

# קצב זרימת השתן: מדד חדש לתת זילוח אזורי בהלם דימומי

יורם קליין<sup>1,2</sup>, [yoramkl@clalit.org.il](mailto:yoramkl@clalit.org.il), פרח אוסעדון<sup>2</sup>, מור גרינשטיין<sup>3</sup>, חנוך קשתן<sup>2</sup>

<sup>1</sup> היחידה לטראומה וכירורגיה דחופה, מרכז רפואי קפלן, רחובות; <sup>2</sup> מחלקה כירורגית ב', מרכז רפואי קפלן, רחובות; <sup>3</sup> המחלקה לאנטומיה, הפקולטה לרפואה, הטכניון, חיפה

**מטרת העבודה:** טכנולוגיה חדשה שפותחה בישראל ע"י חברת Med-dynamix מאפשרת למדוד באופן דיגיטאלי את תפוקת השתן הרציפה. ניסינו להגדיר מדד פיזיולוגי חדש: urine flow rate (UFR). במחקר זה תיארונו לראשונה את עקומת ה-UFR במצב מנוחה ובתגובה לדימום בחזירים.

**שיטות:** המחקר בוצע ב-7 חזירים ממין נקבה במשקל  $50 \pm 10$  ק"ג. הושג ניטור המודינמי הכולל קצב לב, לחץ דם עורקי, תפוקת לב, מאזן חומצי-בסיסי וריכוז הלקטאט בסרום. כיס השתן צונתר ואל קטטר הפולי חובר מכשיר Urinfo2000<sup>TM</sup> המחשב את ה-UFR לפי מדידה אופטית של מספר הטיפות וגודלן. לאחר השגת יציבות של כל הפרמטרים ההמודינמיים, נגרם דימום ע"י שאיבת דם אקטיבית מווריד הכסל בקצב של 15 סמ"ק לדקה. רישום תפוקת השתן בוצע באופן רציף בעוד ששאר המדדים ההמודינמיים נבדקו לאחר איבוד דם של 10%, 20% ו-30% מנפח הדם האפקטיבי של החיה. נתוני ה-UFR ולחץ הדם הסיסטולי הושו בכל חזיר לעומת ערכי היציבות הבסיסיים. כמו כן נבחנו עקומת ה-UFR ביציבות ובדימום. בשלב זה החיה הוקרבה.

**תוצאות:** כצפוי נמצאה התאמה בין נפח הדימום, לחץ הדם, קצב הדופק, תפוקת הלב וה-UFR. המאזן החומצי-בסיסי וריכוז הלקטאט לא שיקף את נפח הדימום. בדימום של 10% מנפח הדם היתה ירידה ממוצעת של 55% ב-UFR לעומת 20% בלחץ הדם הממוצע. בדימום של 20% ה-UFR ירד ל-80% לעומת 35% ירידה בלחץ הדם. בדימום של 30% ה-UFR היה קרוב ל-0 בעוד לחץ הדם הממוצע ירד בכ-40%. עקומת ה-UFR הציגה תופעה שלא תוארה בספרות עד היום: זרימת השתן במצב יציבות איננה קבועה ומאופיינת בתנודתיות משמעותית חוזרת. תנודתיות זו הלכה והתמתנה עם הדימום עד להיעלמות מוחלטת בדימום של 20% מנפח הדם.

**מסקנות:** במודל זה UFR הוכח כמדד רגיש לתת-נפח בעקבות דימום. עקומת ה-UFR מאופיינת בתנודתיות חוזרת הנעלמת בהדרגה ככל שהדימום נמשך. מדד זה המתואר כאן לראשונה עשוי להיות בעל משמעות קלינית מכריעה באיבחון תת-זילוח וכמדד מטרה בהחייאת נוזלים במצב זה.